

EXAMEN PARCIAL DE SENYALS I SISTEMES

6 de maig de 2016 – EPSEM - Grau en Enginyeria de Sistemes TIC

1 - (3 punts) – Considereu el filtre caracteritzat per l'amplificació i el desfasament representats a la Figura 1.

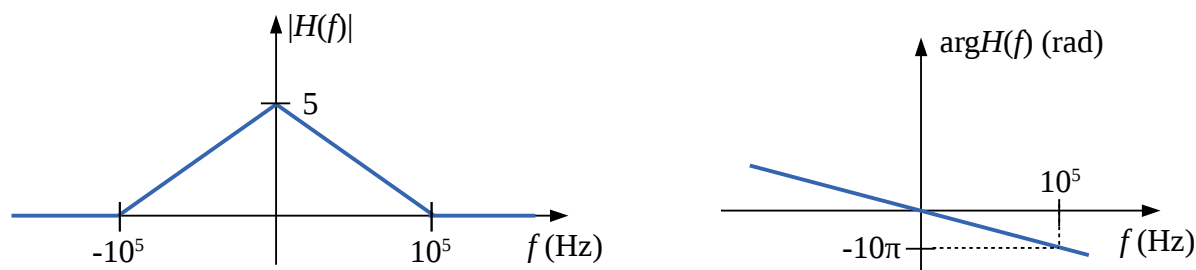


Figura 1

Es demana:

- Donar l'expressió matemàtica de la funció de transferència $H(f)$.
 - Calcular la resposta impulsional corresponent $h(t)$.
 - Representar gràficament $h(t)$.
 - Amb tota la informació disponible, classificar el sistema atenent a les propietats de: linealitat, causalitat, memòria i distorsió.
-

2 - (3 punts) Supposeu que al sistema de la Figura 1 estudiat en el problema anterior se li aplica a l'entrada el senyal

$$x(t) = s(t) + n(t),$$

on $s(t)$ és el component útil

$$s(t) = 0.2 \cdot \cos(2\pi \cdot 50000 \cdot t) \text{ V}$$

i $n(t)$ és soroll blanc Gaussià, caracteritzat per la densitat espectral de potència

$$G_n(f) = \eta/2, \quad \eta = 7 \cdot 10^{-19} \text{ V}^2 / \text{Hz}.$$

Assumint que el soroll afegit pel propi filtre és menyspreable, determineu:

- L'amplada de banda equivalent de soroll del filtre;
- Les potències de senyal útil i de soroll a la sortida;
- La relació senyal-soroll a la sortida expressada en dB.

3 - (2 punts) En un receptor de ràdio es vol amplificar el senyal d'entrada 40 dB, per a la qual cosa es disposa de dos amplificadors per connectar en cascada amb les següents característiques ($T = 298$ K):

<u>Amplificador model A</u>	<u>Amplificador model B</u>
Guany: 15 dB	Guany: 25 dB
Figura de soroll: 1.5 dB	Figura de soroll: 2.8 dB
Amplada de banda: 10 MHz	Amplada de banda: 10 MHz

Es tracta de determinar quin és l'ordre de col·locació més adequat. En aquest sentit:

- a) Determineu el factor de soroll que correspon a cadascuna de les dues configuracions possibles i, a la vista dels resultats, indiqueu quina resulta més avantatjosa, si l'opció A-B o la B-A.

Com que en aquest cas, independentment de l'ordre de col·locació dels amplificadors, el guany total resultant és el mateix, una altra via per determinar la millor configuració és calcular la potència de soroll total que hi haurà a la sortida del darrer amplificador.

- b) Calculeu la potència de soroll que el conjunt transferirà a una càrrega adaptada en cada cas ($K = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K, $T = 298$ K) quan a l'entrada es connecta un generador adaptat, i corroboreu la validesa de les conclusions de l'apartat anterior.

4 - (2 punts) Mitjançant la Transformada de Fourier, demostreu que l'espectre d'amplitud d'un senyal periòdic quadrat amb rendiment de cicle del 50% no té component en els harmònics parells.